

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 décembre 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/105379 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H04J 3/08**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/01020

(22) Date de dépôt international : 2 avril 2003 (02.04.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/06933 5 juin 2002 (05.06.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
FRANCE TELECOM (FR/FR), 6, place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ROUSSEL-
GALLE, Olivier (FR/FR)**; 22, rue de Kervingleu, F-22200
Saint Agathon (FR). **LOUSSOUARN, Yann (FR/FR)**; Rue
de Dixmude, F-22300 Lannion (FR). **JONCOUR, Gilles
(FR/FR)**; Kérugant, F-22300 Ploumilliau (FR).

(74) Mandataire : **PASSARET, Aude**; France Télécom T &
I/PIV/PI, 38-40, rue du Général Leclerc, F-92794 Issy
Moulineaux Cedex 9 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US
seulement

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR IMPLEMENTING A PROTOCOL AUTOMATICALLY PROTECTING MULTIPLEX-
ING SECTIONS ACROSS ONE OR SEVERAL SYNCHRONOUS SUBNETWORKS

(54) Titre : SYSTEME ET PROCEDE DE MISE EN OEUVRE D'UN PROTOCOLE DE PROTECTION AUTOMATIQUE DE
SECTIONS DE MULTIPLEXAGE A TRAVERS UN OU PLUSIEURS SOUS-RESEAUX SYNCHRONES

(57) Abstract: The invention relates to a system and a method for implementing a protocol automatically protecting multiplex-
ing sections (MSP) in a synchronous network (R), in which a synchronous frame is transmitted across one or several SDH-type or
SONET-type synchronous subnetworks (RIS, RIN). Said system makes it possible to transfer in a secure manner data across dif-
ferent subnetworks while continuing to allow multiplexing sections to be protected even when transmission errors have occurred in
multiplexing sections which are part of independent subnetworks.

(57) Abrégé: L'invention concerne un système et un procédé de mise en oeuvre d'un protocole de protection automatique de sections
de multiplexage (MSP) dans un réseau (R) synchrone, dans lequel une trame synchrone est transmise à travers un ou plusieurs
sous-réseaux (RIS, RIN) synchrones, de type SDH ou SONET. Ce système permet d'assurer le transfert de données de manière sûre
à travers différents sous réseaux, tout en conservant la possibilité d'effectuer la protection de section de multiplexage même lorsque
des défauts de transmission se sont produits dans des sections de multiplexage appartenant à des sous-réseaux indépendants.

WO 03/105379 A1

SYSTEME ET PROCEDE DE MISE EN ŒUVRE D'UN PROTOCOLE DE PROTECTION
AUTOMATIQUE DE SECTIONS DE MULTIPLEXAGE A TRAVERS UN OU PLUSIEURS SOUS-
RESEAUX SYNCHRONES

La présente invention concerne un système et un
5 procédé de mise en œuvre d'un protocole de protection
automatique de sections de multiplexage à travers un ou
plusieurs sous-réseaux synchrones, de type SDH ou SONET.

L'invention se situe dans le domaine des réseaux de
transport de données par multiplexage synchrone à haut
10 débit, supérieur ou égal à 155 Mbit/s. Elle se situe plus
particulièrement dans le domaine du basculement
automatique du trafic sur un canal dit de "secours", dont
la mise en œuvre est réalisée à partir d'informations de
signalisation, en cas de présence d'information de défaut
15 détecté par une terminaison de section de multiplexage MST
("Multiplex Section Termination" en terminologie anglo-
saxonne). Elle trouve typiquement son application dans la
mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de
sections de multiplexage MSP ("Multiplex Section
20 Protection" en terminologie anglo-saxonne), qui consiste à
transporter, de manière complètement transparente, c'est à
dire sans modification, les informations de protocole au
travers d'un ou plusieurs sous-réseaux gérés de façon
indépendante, et à reconstituer des informations de défaut
25 détectées par une ou plusieurs terminaisons de sections de
multiplexage MST dans au moins un des sous-réseaux.

Les principaux types de réseaux synchrones connus
actuellement sont la hiérarchie numérique synchrone SDH
(Synchronous Digital Hierarchy en terminologie anglo-
30 saxonne) et la hiérarchie américaine dite SONET
(Synchronous Optical NETwork en terminologie anglo-
saxonne).

Les caractéristiques de la hiérarchie SDH sont définies dans la recommandation UIT-T G.707/Y.1322, et celles de la hiérarchie SONET sont définies dans le standard ANSI T1.105.

5 Même si dans la suite de la description il n'est fait principalement référence qu'à la hiérarchie SDH, il ne faut pas oublier que l'invention peut également s'appliquer à la hiérarchie SONET qui repose sur les mêmes principes de base.

10 L'invention va maintenant être décrite en regard de l'art antérieur:

- la figure 1 schématise une trame STM-N connue,
 - la figure 2 schématise les processus mis en œuvre à la réception et à la ré-émission d'une trame
- 15 STM-N par un module de terminaison de section d'un sous-réseau.

Une trame synchrone, dénommée STM-N en hiérarchie SDH, est destinée à transporter, dans le réseau synchrone SDH, les données à transmettre, avec une période fixe et

20 égale à 125 μ s. Les données à transmettre sont stockées dans ce que l'on appelle des conteneurs virtuels, référencés VC dans toute la suite de la description, qui, lorsqu'ils sont multiplexés, forment tout ou partie de la capacité utile CA de la trame STM-N. Les octets d'en-tête

25 de cette trame STM-N forment ce que l'on appelle un sur-débit de section SOH ("Section Over Head" en terminologie anglo-saxonne). Ils renferment des données spécifiques relatives à la section de multiplexage (MSOH) ou à la section de régénération (RSOH), entre deux équipements de

30 réseau, que la trame doit traverser.

La zone des conteneurs virtuels VC, dans laquelle sont stockées les données à transmettre est dénommée charge utile CU. Les octets d'en-tête d'un conteneur renferment les données de gestion de ce conteneur et

définissent ce que l'on appelle un sur-débit de conduit POH (Path Over Head en terminologie anglo-saxonne).

La position des conteneurs virtuels VC dans la trame STM-N est repérée par un pointeur PTR situé dans le sur-débit SOH de la trame qui indique la position du premier octet du conteneur virtuel VC dans la charge utile CA de la trame. Le pointeur PTR, associé à son conteneur virtuel VC (STS-SPE en SONET) constitue une unité administrative AU ("Administrative Unit" en terminologie anglo-saxonne).

Des données caractéristiques des informations de protocole sont portées par les octets K1 et K2 situés dans le sur-débit de section de multiplexage MSOH de la trame STM-N (ou dans le sur-débit de ligne des trames STS-M ou OC-M de SONET) avec $N \geq 1$ pour un débit de transmission supérieur ou égal à 155 Mbit/s. Les trames STM-N ayant une période de 125 μ s, le débit total transporté par ces deux octets K1, K2 est donc égal à 128 Kbit/s.

Les fonctions des octets K1 et K2 et les protocoles associés sont décrits dans les recommandations G.707, G.841 et G.783 de l'UIT-T ainsi que dans le standard ANSI T1.105.01.

Les techniques de protection automatique de section de multiplexage MSP sont définies dans les recommandations G.841 et G.783 de l'UIT-T ainsi que dans le standard ANSI T1.105.01. Elles consistent, entre deux nœuds adjacents d'un réseau, à remplacer une section de multiplexage défaillante par une autre section de multiplexage réservée à sa protection. Les critères d'activation de la protection sont issus du traitement de certaines informations présentes dans le surdébit de section de multiplexage MSOH des trames transportées.

Le basculement automatique du trafic, sur un canal de secours, s'effectue en particulier sur détection, par une terminaison de section du canal normal, d'informations de défaut de type SD ("Signal Degrade"), ou de type SF

("Signal Fail"). Ces défauts de type SD ou de type SF sont bien connus de l'homme du métier et sont définis dans les Recommandations de l'IUT-T. Les informations de défaut de type SD ou SF, constituent des critères de basculement. La mise en œuvre de ce basculement est ensuite effectuée à partir d'informations de signalisation portées par des octets K1 et K2 situés dans le sur-débit de section de multiplexage MSOH de la trame transportée par le canal de secours. Il importe également, avant et après basculement, de pouvoir détecter sur le canal de secours les informations de défaut précitées.

Les réseaux SDH ont pour fonction principale de transporter et d'aiguiller les conteneurs virtuels VC (ou STS-SPE en hiérarchie SONET), contenant les données à transmettre, au travers d'un certain nombre de nœuds. Les nœuds d'un réseau sont constitués par des équipements destinés à router le trafic. Par définition, dans la hiérarchie SDH (ou SONET), tout nœud traversé procède à une terminaison de section de régénération et/ou de multiplexage. Par conséquent, de multiples et successives opérations de terminaison de section de multiplexage ou de régénération sont réalisées lors du transfert d'un conteneur virtuel VC dans un réseau.

Sur la figure 2, sont représentés deux modules MST1 et MST4 de terminaison de section de multiplexage d'un réseau synchrone SDH entre lesquels une trame STM-N est acheminée. Un module MST2 d'un sous-réseau intermédiaire est représenté en pointillés. La trame STM-N comporte, entre autres, le conteneur virtuel VC à transmettre et des informations stockées dans le sur-débit de section de multiplexage MSOH.

La trame STM-N n'est pas transparente dans sa globalité : en particulier, le sur-débit de section de multiplexage MSOH est recalculé à chaque terminaison de section MST traversée. De ce fait, à chaque opération de

terminaison de section de multiplexage MST, une nouvelle trame STM-N' est créée, si bien que l'intégrité d'une part des informations de signalisation transportées par les octets K1, K2 et d'autre part des critères de basculement, 5 définis par les informations de défaut SD et SF, n'est pas garantie tout au long de la transmission d'une trame STM-N. Ainsi, la nouvelle trame STM-N' comporte de nouveaux octets K1', K2', B2' et le même conteneur virtuel VC.

Ainsi, lorsque la trame est transmise via des sous- 10 réseaux intermédiaires, les informations selon lesquelles des défauts de transmission ont été détectés sur au moins une section de multiplexage sont perdues sans que le mécanisme de protection automatique de section aux extrémités du réseau synchrone principal ait pu être 15 activé. A la réception de la trame par le dernier module de terminaison de section MST4, il n'est alors plus possible de savoir s'il y a eu des défauts de transmission dans des sections de multiplexage intermédiaires car les informations contenues dans le sur-débit de section SOH 20 ont été modifiées au cours de la transmission.

En conséquence, lorsque l'interconnexion d'un nœud avec un ou plusieurs autres nœuds appartenant au même réseau nécessite d'emprunter un ou plusieurs autres sous- 25 réseaux, il est important de pouvoir d'une part reconstituer, dans les nœuds d'extrémité, les informations de défaut de type SD ou SF éventuellement détectées dans une ou plusieurs terminaisons de sections intermédiaires d'un ou plusieurs sous-réseau, et d'autre part véhiculer de manière efficace et transparente les octets K1, K2, 30 portant les informations de protocole pour la mise en œuvre du basculement du trafic.

Actuellement les propriétaires et les utilisateurs de réseaux synchrones souhaitent transmettre leur trafic de données n'importe où, à travers un ou plusieurs sous- 35 réseaux synchrones indépendants, et de manière efficace,

c'est-à-dire sans que la protection automatique des sections de multiplexage ne soit affectée.

Or, aucune méthode connue à ce jour ne permet d'assurer la même protection automatique des sections de multiplexage lorsque le trafic traverse un ou plusieurs sous-réseaux intermédiaires et indépendants d'un réseau principal.

Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est de proposer un système de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de sections de multiplexage dans un réseau synchrone, dont au moins deux nœuds sont interconnectés par l'intermédiaire d'au moins un sous-réseau synchrone, et dans lequel une trame synchrone est transmise entre lesdits deux nœuds, ladite trame synchrone contenant au moins un conteneur virtuel, renfermant des données à transmettre, et un surdébit de section de multiplexage, renfermant des informations du protocole de protection de section, et pouvant subir des défauts de type SD ou SF au cours de la transmission, qui permettrait d'une part une transmission, dans la bande passante de transport et de manière transparente vis-à-vis des nœuds du sous-réseau, des informations du protocole de protection de section d'un nœud du réseau vers un ou plusieurs autres nœuds distants, et d'autre part une reconstitution, à la réception de la trame par un nœud distant, des informations de défauts détectés par une ou plusieurs terminaisons de section du (des) sous-réseau(x) intermédiaire(s).

La solution au problème technique posé est obtenue, selon la présente invention, du fait que ledit système comprend :

- des moyens d'insertion, aptes à insérer dans ledit conteneur virtuel lesdites informations du protocole de protection de section, avant la transmission de ladite trame,

- des moyens de restitution, aptes à reconstituer des informations desdits défauts, à la réception de ladite trame synchrone,
 - des moyens d'extraction, aptes à extraire dudit
- 5 conteneur virtuel lesdites informations du protocole de protection de section, à la réception de ladite trame synchrone.

Ainsi, les informations de protocole, destinées à la mise en œuvre du protocole de protection de section, sont

10 insérées dans le conteneur virtuel, si bien que le système selon l'invention permet de les transmettre sans perturbation ni modification par les différents nœuds traversés. Ces informations ne varient pas tout au long du transfert de la trame synchrone. De plus, le système

15 permet également de reconstituer, à la terminaison de la dernière section de multiplexage, les informations de défaut éventuellement détectées par une ou plusieurs terminaison de section mais non retransmises dans les sections suivantes au cours de la transmission. Cette

20 restitution d'informations s'appuie sur la présence d'erreurs de transmission détectées à différents niveaux, soit dans la dernière section de multiplexage traversée, soit dans au moins une des sections de multiplexage en

25 amont de celle-ci. Dans ce dernier cas, un traitement particulier sur les unités administratives AU, ou sur les conteneurs virtuels VC transportés, est effectué afin de reconstituer les informations de défauts à partir, soit de la présence de signaux d'indication d'alarme AIS ("Alarm

30 Indication Signal" en terminologie anglo-saxonne) sur toutes les unités administratives AU transportées, soit de la comparaison du taux d'erreur B3 des conteneurs virtuels VC à des valeurs seuils.

De manière avantageuse, les informations du protocole de protection de section sont insérées dans des octets

35 libres du sur-débit de conduit POH du conteneur virtuel

VC. Ainsi, les informations du protocole de protection de section sont transmises de manière transparente, sans diminuer la bande passante de la charge utile des conteneurs virtuels réservée aux données à transmettre.

5 La solution au problème technique posé est également obtenue, selon la présente invention, grâce à un procédé de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de sections de multiplexage dans un réseau synchrone, dont au moins deux nœuds sont interconnectés par
10 l'intermédiaire d'au moins un sous-réseau synchrone, et dans lequel une trame synchrone est transmise entre lesdits deux nœuds, ladite trame synchrone contenant au moins un conteneur virtuel, renfermant des données à transmettre, et un sur-débit de section de multiplexage,
15 renfermant des informations du protocole de protection de section, et pouvant subir des défauts de type SD ou SF au cours de la transmission.

 Ce procédé est remarquable en ce qu'il consiste d'une part à transformer ladite trame synchrone de manière telle
20 que les informations du protocole de protection de section sont insérées dans une zone dudit conteneur virtuel, avant la transmission de ladite trame, et d'autre part, à reconstituer des informations desdits défauts, à la réception de ladite trame.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, préalablement à l'émission de la trame synchrone, les étapes suivantes sont mises en œuvre :

- 30 - traiter le sur-débit de section de multiplexage (MSOH) afin d'extraire de ladite trame synchrone, d'une part les informations du protocole de protection de section et d'autre part les conteneurs virtuels,
- 35 - insérer lesdites informations du protocole de protection de section dans une zone de chaque conteneur virtuel extrait de la trame,

- re-construire la trame en y ré-insérant tous les conteneurs virtuels VC.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la trame synchrone ayant été émise sur un canal normal, à sa réception, la reconstitution des informations desdits défauts comporte les étapes consistant à :

- détecter les éventuels défauts de type SF apparus sur une dernière section de multiplexage du canal normal, et s'il n'y en a pas,
- détecter des éventuels signaux d'indication d'alarme dans chaque unité administrative du canal normal, constituée par un conteneur virtuel et son pointeur associé, et s'il n'y en a pas,
- calculer un taux d'erreurs, à partir de la valeur d'un octet B3 de parité des conteneurs virtuels des unités administratives du canal normal dépourvues de signaux d'indication d'alarme, et le comparer à des valeurs seuils définissant des critères de basculement, et s'il n'y en a pas,
- détecter les éventuels défauts de type SD apparus sur ladite dernière section de multiplexage.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, la trame synchrone ayant été émise sur un canal de secours, à sa réception, la reconstitution des informations desdits défauts comporte les étapes consistant à :

- détecter les éventuels défauts de type SF apparus sur une dernière section de multiplexage du canal de secours, et s'il n'y en a pas,
- détecter des éventuels signaux d'indication d'alarme dans chaque unité administrative du canal de secours, constituée par un conteneur virtuel VC et son pointeur associé, et s'il n'y en a pas,

- 5 - traiter les conteneurs virtuels VC des unités administratives du canal de secours dépourvues de signaux d'indication d'alarme, pour en extraire les informations du protocole de protection de section et les ré-insérer dans le sur-débit de section de multiplexage de la trame,
- 10 - calculer un taux d'erreurs, à partir de la valeur d'un octet B3 de parité desdits conteneurs virtuels VC du canal de secours, et le comparer à des valeurs seuils définissant des critères de basculement et s'il n'y en a pas,
- détecter les éventuels défauts de type SD apparus sur ladite dernière section de multiplexage du canal de secours.

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple illustratif et non limitatif, en regard des figures annexées qui représentent :

- 20 - la figure 3, un schéma de principe d'un système selon l'invention,
- la figure 4, un exemple d'application d'un système selon l'invention,
- la figure 5, un organigramme représentant les étapes d'un procédé selon l'invention,
- 25 - préalablement à l'émission d'une trame synchrone,
- les figures 6A et 6B, deux organigrammes représentant les étapes d'un procédé selon l'invention, à la réception d'une trame synchrone transportée respectivement par un canal de secours
- 30 et par le(s) canal(aux) normal(aux).

 La figure 3 représente un schéma de principe d'un système de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de section de multiplexage de type 1+1, à travers un ou plusieurs sous-réseaux synchrones. La

35 protection 1+1 consiste à diffuser en permanence le trafic

sur deux canaux différents : le normal N et le secours S. Le système représenté permet notamment la transmission transparente des octets K1, K2 entre les nœuds N1 et N4 d'un même réseau R, par l'intermédiaire d'un sous-réseau RIS dit "sous-réseau intermédiaire de secours" par lequel passe le canal S de secours et qui correspondrait à la section de multiplexage de secours s'il n'y avait pas d'équipements ou de sous réseau intermédiaire entre les nœuds N1 et N4. Le canal N normal passe par sous-réseau RIN dit "sous-réseau intermédiaire normal", et qui correspondrait à la section de multiplexage normale s'il n'y avait pas d'équipements ou de sous réseaux intermédiaire entre les nœuds N1 et N4. Les nœuds N1 et N4 sont équipés respectivement des modules de terminaison de section MST1S, MST1N et MST4S, MST4N.

L'état de la trame STM-N transmise entre l'équipement MST1S et l'équipement MST4S est schématisé avant son émission sous la référence 11, au cours de sa transmission sous la référence 12, et après sa réception sous la référence 13. Cette trame comporte d'une part une capacité utile, contenant au moins un conteneur virtuel VC multiplexé qui renferme les données de trafic à transporter, et d'autre part un sur-débit de section de multiplexage MSOH renfermant les octets K1, K2, qui portent les informations de signalisation, encore dénommées informations du protocole de protection de section dans la description.

Lorsqu'un utilisateur du réseau R par exemple veut transporter des données entre le nœud N1 et le nœud N4, celles-ci empruntent le sous-réseau RIN intermédiaire. Le sous-réseau RIS intermédiaire est emprunté soit par ces mêmes données, soit par un trafic non prioritaire, soit par des conteneurs virtuels VC non équipés. Dans tous ces cas des conteneurs virtuels VC sont transmis dans le sous-réseau RIS. Pour éviter une modification des données

contenues dans le sur-débit de section de multiplexage MSOH, au cours de la transmission, des moyens d'insertion sont prévus par exemple dans l'équipement MST1S de terminaison de section. Ces moyens d'insertion permettent d'insérer dans le conteneur virtuel VC, les informations du protocole de protection de section portées par les octets K1, K2. Les informations de protocole deviennent alors transparentes vis-à-vis des équipements traversés lors de la transmission de la trame. La nouvelle trame synchrone destinée à être transmise vers l'équipement MST4S est schématisée sous la référence 12. Dans cette nouvelle trame les informations du protocole de protection de section portées initialement par les octets K1 et K2 sont protégées dans le conteneur virtuel VC. En revanche l'octet B2, portant les informations de défaut et contenu dans le sur-débit de section de multiplexage MSOH de la trame, est recalculé (B2', B2'') à chaque fois que la trame traverse un équipement de terminaison de section.

Au cours de la transmission de cette trame, les équipements MST2S, MST3S des nœuds traversés dans le sous-réseau RIS intermédiaire utilisent leurs propres données de gestion, à partir des octets contenus dans le sur-débit SOH de la trame, sans affecter l'intégrité des informations du protocole de protection de section puisqu'elle est préservée dans le conteneur VC.

Si des défauts de transmission sont détectés dans une section de multiplexage, en amont des dernières sections de multiplexage DSMN (entre MST3N et MST4N) et /ou DSMS (entre MST3S et MST4S) l'octet B2 du sur-débit MSOH de la trame étant recalculé au cours de la transmission de la trame, il est actuellement impossible de récupérer les informations de défauts détectées dans le réseau RIS et/ou RIN, à la réception de la trame respectivement par l'équipement MST4S et/ou MST4N. Par conséquent, en général, lorsqu'un trafic d'informations traverse des

5 sous-réseaux intermédiaires, l'information selon laquelle des défauts de transmission ont été détectés sur au moins une section de multiplexage est perdue sans que le mécanisme de protection automatique du réseau R synchrone principal ait pu être activé.

10 A la réception de la trame par les équipements MST4S et MST4N du réseau R, des moyens de restitution sont donc prévus pour reconstituer les informations de défaut qui ont éventuellement été détectées dans les sous-réseaux RIS et RIN intermédiaires, en fonction d'informations AIS sur toutes les unités administratives transportées ou du taux d'erreurs B3 des conteneurs virtuels VC transportés. Cette information restituée sert de base aux critères de basculement de la protection automatique MSP situé dans le
15 nœud N4 de destination, en arrière des dernières terminaisons de section de multiplexage MST4N et MST4S.

De plus, des moyens d'extraction, implantés dans l'équipement MST4S par exemple, permettent en outre d'extraire des conteneurs virtuels VC les informations de
20 protocole destinées à mettre en œuvre la protection pour les ré-insérer dans les octets K1, K2 du sur-débit MSOH de la trame 13, avant de transmettre la trame ainsi restituée à l'équipement MSP chargé d'effectuer la protection.

Lorsque le réseau synchrone est du type SDH, le
25 conteneur virtuel dans lequel sont insérées les informations du protocole de protection de section, est un conteneur virtuel d'ordre supérieur, concaténé ou non, de type VC4, VC4-x-c etc..., et la trame synchrone est une trame STM-N avec $N \geq 1$. Ce type de conteneur virtuel
30 contient, dans le sur-débit de conduit POH, deux octets F2, F3 laissés à la liberté des utilisateurs. Les informations portées par les octets K1, K2 peuvent donc être insérées dans ces octets F2, F3 sans réduire la bande passante réservée, dans la charge utile du conteneur, aux
35 données de trafic à transmettre.

De manière équivalente, lorsque le réseau synchrone est du type SONET, le conteneur virtuel dans lequel sont insérés les octets est un STS-SPE, et la trame synchrone est une trame STS-M ou OC-M avec $M=3*N$ et $N \geq 1$. Dans ce cas, les octets libres du conteneur virtuel, dans lesquels sont insérés les informations, sont F2 et Z3.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, l'insertion des octets K1, K2 se fait dans l'équipement MST1S émetteur de la trame et la reconstitution ainsi que l'extraction se font dans l'équipement MST4S récepteur. Cependant, ce n'est pas le seul cas possible, différents modes de réalisation existent.

Un exemple d'application d'un système selon l'invention est illustré sur la figure 4. Dans cet exemple, le canal No normal traverse un sous-réseau intermédiaire RI1N entre deux nœuds N1, N4 d'un réseau R synchrone. Le canal S de secours, quant à lui, traverse plusieurs sous-réseaux intermédiaires RI1S, RI2S, RI3S entre les deux nœuds N1 et N4. Ces deux nœuds N1 et N4 sont équipés d'équipements de terminaisons de section respectivement MST1N, MST1S et MST4N, MST4S et d'un module de protection de section de multiplexage respectivement MSP1 et MSP4. Bien sûr, cette figure n'est qu'un exemple, toutes les configurations étant possibles. Ainsi, la configuration peut être inversée et dans ce cas c'est le canal normal No qui remplace le canal S de secours.

Le système de mise en œuvre de protocole de protection consiste dans un premier temps à vérifier s'il y a eu ou non des défauts de transmission sur la dernière section de multiplexage DSMN, puis à estimer les erreurs de transmission qui se sont produites dans le (les) sous-réseau(x) RI1N intermédiaire(s) pour évaluer s'ils définissent des critères de basculement pour le réseau R principal. De manière analogue il convient de vérifier la présence de défauts de transmission sur le canal de

secours S. Le basculement du trafic est mis en œuvre grâce aux informations de protocole portées par les octets K1, K2 transmis sur le canal de secours S.

5 Un procédé de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de section de multiplexage est illustré sur les figures 5, 6A et 6B. La figure 5 représente les étapes d'un tel procédé préalablement à l'émission d'une trame synchrone.

10 Lorsqu'un équipement de terminaison de section de multiplexage, MST1S des figures 3 et 4 par exemple, pourvu de moyens d'insertion pour transformer les trames STM-N classiques, reçoit 100 une telle trame en provenance d'un autre équipement du même réseau, il traite 110 dans un premier temps le sur-débit de section de multiplexage MSOH
15 de la trame. Le traitement de ce sur-débit MSOH permet d'en extraire 122 d'une part les conteneurs virtuels de la trame et d'autre part d'enregistrer 130, dans un moyen de mémorisation, les informations de signalisation portées par les octets K1, K2.

20 Les conteneurs virtuels de la trame sont en fait extraits 122 les uns après les autres jusqu'à ce que le nombre n d'extractions soit égal au nombre P de conteneurs virtuels présents dans la trame. Pour cela, un compteur n préalablement initialisé 121 permet de compter le nombre
25 de conteneurs extraits 123.

Après chaque extraction d'un conteneur virtuel, les informations portées par les octets K1, K2 sont recopiées du moyen de mémorisation vers des emplacements dédiés du sur-débit de conduit POH du conteneur virtuel (étape 140).

30 Ces emplacements dédiés sont en fait des octets libres, c'est à dire les octets F2, F3 (F2, Z3 en SONET), réservés à l'usage de l'utilisateur.

Le fait de recopier les informations portées par les octets K1, K2 dans chaque conteneur virtuel permet de
35 s'assurer de retrouver les informations de signalisation

en toute circonstance, même lorsqu'un conteneur virtuel a été dégradé ou perdu.

Une autre étape 150 consiste ensuite à recalculer un octet de parité, l'octet B3, qui est destiné à
5 comptabiliser le nombre d'erreurs de transmission dans chaque conteneur virtuel. En effet, l'insertion des informations de signalisation dans les octets F2, F3 du conteneur virtuel VC crée une modification des données dans le sur-débit POH. L'octet B3, situé également dans ce
10 sur-débit de conduit POH doit donc être recalculé en fonction des nouvelles données.

Cette opération d'insertion et de calcul de B3 est effectué sur tous les conteneurs VC de la trame jusqu'à ce que leur nombre P soit atteint (124).

15 La dernière étape 160 avant l'émission, par le réseau synchrone, de la trame transformée, consiste à reconstituer cette trame c'est-à-dire à ré-insérer les P conteneurs virtuels VC transformés dans la capacité utile de la trame.

20 Plusieurs configurations sont possibles pour la protection de section de multiplexage. Ainsi, la protection 1+1 consiste à diffuser en permanence le trafic sur 2 canaux différents : le normal et le secours. Dans ce cas, le trafic est dupliqué sur les deux voies en
25 émission, et un sélecteur permet de le réceptionner sur l'une ou l'autre des deux voies.

La protection m : n consiste à protéger n canaux normaux par m canaux de secours. Ce mode de protection est général et se décline en protection 1:1 comportant un
30 canal de secours libre qui peut donc transporter par exemple un trafic non prioritaire pour un canal normal à protéger, et en protection 1 : n comportant un canal de secours libre pour n canaux normaux différents à protéger. Les défauts entraînent le déclenchement de différents
35 types d'alarmes qui permettent à leur tour d'activer la

mise en oeuvre du protocole de protection automatique transporté par les octets K1, K2.

De même, la protection de section de multiplexage peut être mise en œuvre pour différentes architectures de réseau linéaire ou en anneau.

La figure 6A représente les étapes du procédé permettant de restituer d'une part les informations de défauts détectés dans une ou plusieurs sections de multiplexage d'un ou plusieurs sous-réseaux et d'autre part les octets K1, K2 de la trame initiale, à la réception, par un équipement MSP4 du canal de secours, d'une trame STM-N transformée ayant été émise depuis un nœud distant N1, sur le canal de secours, à travers un ou plusieurs sous-réseaux RI1S, RI2S, RI3S intermédiaires du canal de secours.

Ce procédé consiste dans un premier temps à vérifier s'il y a eu des défauts de type SF sur la dernière section de multiplexage DSMS traversée. Ainsi, une première étape 210 consiste à vérifier s'il y a eu un défaut de type SF ("Signal Fail" en littérature anglo-saxonne) sur la dernière section de multiplexage DSMS. Si la transmission a été effectivement coupée, une alarme SF de coupure est déclenchée (étape 260) et le protocole MSP de protection automatique de section de multiplexage est immédiatement déclenché.

Lorsque aucune coupure SF n'a été détectée sur la dernière section de multiplexage DSMS, il faut arriver à pouvoir estimer les défauts de transmission qui ont pu se produire au cours de la transmission de la trame dans le(s) sous-réseau(x) RI1S, RI2S, RI3S intermédiaire(s) et évaluer s'ils définissent des critères de basculement pour le réseau R principal.

Pour cela, il convient d'extraire de la trame, grâce aux moyens d'extraction, chaque unité administrative AU, c'est-à-dire chaque conteneur virtuel VC associé à son

pointeur. Un compteur n préalablement initialisé (231) permet donc de compter et d'incrémenter (232) chaque unité administrative AU extraite et traitée.

5 Le traitement 240 de chaque unité administrative consiste à vérifier si des signaux d'indication d'alarme AIS ("Alarm Indication Signal" en terminologie anglo-saxonne) ont été détectés. Lorsque des informations AIS sont détectées dans une unité administrative, le compteur (232) s'incrémente d'une unité. Lorsque toutes les P
10 unités administratives de la trame ont chacune une information AIS (233), une hypothèse est émise comme quoi il y a eu une coupure dans une section de multiplexage et une alarme "SF" de coupure est déclenchée (étape 260).

15 Dès qu'aucune information AIS n'est détectée dans une unité administrative, le sur-débit du conduit POH est traité de manière à pouvoir extraire (étape 251) les valeurs sauvegardées dans les octets F2, F3 du conteneur virtuel VC et à les ré-injecter dans les octets K1, K2 du sur-débit de section de multiplexage MSOH de la trame.

20 L'octet B3 de parité de chaque conteneur virtuel traité est ensuite extrait et un taux d'erreurs est calculé à partir de la valeur de cet octet B3 (étape 252). Ce taux d'erreurs permet en effet de définir les critères de basculement pour la mise en œuvre du protocole de
25 protection.

Le taux d'erreurs calculé (252) est ensuite comparé à des seuils SD-B3 et/ou SF-B3 qui sont par exemple définis comme étant identiques respectivement aux seuils de taux d'erreurs portés par l'octet B2 du sur-débit MSOH de la
30 trame activant une alarme respectivement SD ("Signal Degrade") et/ou SF ("Signal Fail"). Ainsi, si les taux d'erreurs B3 sont supérieurs au seuil SD-B3 et/ou SF-B3, une hypothèse est émise selon laquelle le taux d'erreurs est au moins identique dans l'ensemble de la trame et que
35 le seuil d'erreurs correspondant de l'octet B2 est

également atteint. Une alarme SD et/ou SF est alors activée.

L'étape 253 consiste donc à comparer le taux d'erreurs B3 moyenné au seuil SD-B3. Si le taux d'erreurs porté par B3 est inférieur à ce seuil, alors une étape 220 consiste à vérifier si un défaut de type SD ("Signal Degrade") a été détecté sur la dernière section de multiplexage DSMS. Si le défaut a effectivement été détecté, alors une alarme SD est déclenchée (étape 255), dans le cas contraire, la fonction normale de l'équipement de protection MSP est déclenchée. En revanche, si le taux d'erreur est supérieur à ce seuil, une nouvelle comparaison est effectuée par rapport au seuil SF-B3 (étape 254). Si le taux d'erreurs est inférieur à ce seuil SF-B3, une alarme SD est déclenchée (étape 255).

En revanche, si le taux d'erreurs est non seulement supérieur au seuil SD-B3 mais également supérieur au seuil SF, alors il est supposé qu'une coupure de transmission a eu lieu dans une section de multiplexage et une alarme SF de coupure est déclenchée (étape 260).

La figure 6B représente les étapes du procédé permettant de restituer les informations de défauts détectés dans une ou plusieurs sections de multiplexage d'un ou plusieurs sous-réseaux, à la réception d'une trame STM-N transformée ayant été émise depuis un nœud distant N1 sur le canal normal, à travers un ou plusieurs sous-réseaux RI1N intermédiaires.

Outre le fait qu'il s'applique au canal normal et donc aux informations transmises sur ce canal, le procédé diffère du précédent (décrit en regard de la figure 6A) par le fait qu'il ne met pas en œuvre l'étape 251 d'extraction des valeurs sauvegardées dans les octets F2, F3 des conteneurs virtuels pour les ré-injecter dans les octets K1, K2 du sur-débit de trame. En effet, selon la norme, les octets K1, K2 portant les informations du

protocole de protection de section ne sont lues que sur le canal S de secours mais pas sur le canal normal.

Le système et le procédé qui viennent d'être décrits en regard des figures annexées ne sont que des illustrations et ne sont en aucun cas limités à ces
5 exemples. Ils trouvent typiquement leur application dans la protection automatique du trafic dans les sections de multiplexage. Ils permettent d'assurer le transfert de données de manière sûre à travers différents sous réseaux, tout en conservant la possibilité d'effectuer la
10 protection de section de multiplexage même lorsque des erreurs de transmission se sont produites dans des sections de multiplexage appartenant à des sous-réseaux indépendants.

Grâce au système selon l'invention il est possible de transmettre, de manière transparente, les informations du protocole de protection de section portées par les octets K1, K2, entre deux nœuds interconnectés par un ou plusieurs sous-réseaux, sans diminuer la bande passante de
15 la charge utile des conteneurs virtuels réservée aux données à transmettre. Le système permet en outre de reconstituer des informations, à la réception de la trame, lorsque au moins un défaut de transmission a affecté une au moins des sections de multiplexage en amont de la
20 dernière section de multiplexage. Ainsi, il est possible d'assurer le bon déroulement des mécanismes de protection automatique de section de multiplexage entre deux nœuds d'un réseau synchrone interconnectés par un ou plusieurs autres sous-réseaux.

30

REVENDICATIONS

1. Système de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de sections de multiplexage (MSP) dans un réseau (R) synchrone, dont au moins deux nœuds (N1, N4) sont interconnectés par l'intermédiaire d'au moins un sous-réseau (RIS, RIN, RI1S, RI2S, RI3S) synchrone, et dans lequel une trame synchrone est transmise entre lesdits deux nœuds (N1, N4), ladite trame synchrone contenant au moins un conteneur virtuel (VC), renfermant des données à transmettre, et un sur-débit de section de multiplexage (MSOH), renfermant des informations du protocole de protection de section, et pouvant subir des défauts de type SD ou SF au cours de la transmission caractérisé en ce qu'il comprend :
- des moyens d'insertion, aptes à insérer dans ledit conteneur virtuel (VC) lesdites informations du protocole de protection de section, avant la transmission de ladite trame,
 - des moyens de restitution, aptes à reconstituer des informations desdits défauts à la réception de ladite trame synchrone,
 - des moyens d'extraction, aptes à extraire dudit conteneur virtuel lesdites informations du protocole de protection de section, à la réception de ladite trame synchrone.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit réseau étant du type SDH, ledit conteneur virtuel est un conteneur virtuel d'ordre supérieur, concaténé ou non (VC4, VC4-x-c), et

ladite trame synchrone est une trame STM-N avec $N \geq 1$.

- 5 3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit réseau étant du type SONET, ledit conteneur virtuel est un STS-SPE et ladite trame synchrone est une trame STS-M ou OC-M, avec $M = 3*N$ et $N \geq 1$.
- 10 4. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites informations du protocole de protection de section sont insérées dans une zone de tous les conteneurs virtuels d'une même trame.
- 15 5. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites informations du protocole de protection de section sont insérées dans les octets libres (F2, F3 lorsque le réseau est de type SDH; F2, Z3 lorsque le réseau est de type SONET) dudit conteneur virtuel (VC).
- 20 6. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'extraction sont implantés dans un équipement (MST4S) de terminaison de section d'un canal de secours disposé dans le nœud (N4) de destination.
- 25 7. Procédé de mise en œuvre d'un protocole de protection automatique de sections de multiplexage (MSP) dans un réseau (R) synchrone, dont au moins deux nœuds (N1, N4) sont interconnectés par l'intermédiaire d'au moins un sous-réseau (RIS, RIN, RI1S, RI2S, RI3S) synchrone, et dans lequel
- 30
- 35

une trame synchrone est transmise entre lesdits deux nœuds (N1, N4), ladite trame synchrone contenant au moins un conteneur virtuel (VC), renfermant des données à transmettre, et un sur-débit de section de multiplexage (MSOH), renfermant des informations du protocole de protection de section, et pouvant subir des défauts de type SD ou SF au cours de la transmission, caractérisé en ce qu'il consiste d'une part à transformer ladite trame synchrone de manière telle que les informations du protocole de protection de section sont insérées dans une zone dudit conteneur virtuel (VC), avant la transmission de ladite trame, et d'autre part, à reconstituer des informations desdits défauts, à la réception de ladite trame.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, préalablement à l'émission de la trame synchrone, les étapes suivantes sont mises en œuvre :

- traiter (110) le sur-débit de section de multiplexage (MSOH) afin d'extraire de ladite trame synchrone, d'une part les informations du protocole de protection de section (130) et d'autre part les conteneurs virtuels (122),
- insérer (140) lesdites informations du protocole de protection de section dans une zone de chaque conteneur virtuel extrait de la trame,
- reconstruire (160) la trame en y ré-insérant tous les conteneurs virtuels VC.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que, après l'insertion des informations du protocole de protection de section dans chaque

conteneur virtuel, une étape supplémentaire (150) consiste à recalculer un octet B3 de parité destiné à comptabiliser le nombre d'erreurs de transmission dans ledit conteneur.

5

10. Procédé selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que les informations du protocole de protection de section sont insérées dans des octets libres (F2, F3 lorsque le réseau est de type SDH ; F2, Z3 lorsque le réseau est de type SONET) de chaque conteneur virtuel (VC).

10

11. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite trame synchrone ayant été émise sur un canal (N, No) normal, à sa réception, la reconstitution des informations desdits défauts comporte les étapes consistant à :

15

20

25

30

- détecter (210 ; 220) les éventuels défauts de type SF apparus sur une dernière section de multiplexage (DSMN) du canal normal, et s'il n'y en a pas,
- détecter (250) des éventuels signaux d'indication d'alarme (AIS) dans chaque unité administrative (AU) du canal normal, constituée par un conteneur virtuel VC et son pointeur associé, et s'il n'y en a pas,
- calculer un taux d'erreurs, à partir de la valeur d'un octet B3 de parité des conteneurs virtuels des unités administratives du canal normal dépourvues de signaux d'indication d'alarme, et le comparer (253 ; 254) à des valeurs seuils (SD-B3, SF-B3) définissant des critères de basculement, et s'il n'y en a pas,

- détecter les éventuels défauts de type SD apparus sur ladite dernière section de multiplexage (DSMN) du canal normal.

- 5 12. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite trame synchrone ayant été émise sur un canal (S) de secours, à sa réception, la reconstitution des informations desdits défauts comporte les étapes consistant à :
- 10 - détecter les éventuels défauts de type SF apparus sur une dernière section de multiplexage (DSMS) du canal de secours, et s'il n'y en a pas,
- détecter des éventuels signaux d'indication d'alarme (AIS) dans chaque unité administrative du canal de secours, constituée par un conteneur
- 15 virtuel VC et son pointeur associé, et s'il n'y en a pas,
- traiter les conteneurs virtuels VC des unités administratives du canal de secours dépourvues de signaux d'indication d'alarme (AIS), pour en
- 20 extraire les informations du protocole de protection de section et les ré-insérer dans le sur-débit de section de multiplexage de la trame,
- calculer un taux d'erreurs, à partir de la valeur
- 25 d'un octet B3 de parité desdits conteneurs virtuels VC du canal de secours, et le comparer (253 ; 254) à des valeurs seuils (SD-B3, SF-B3) définissant des critères de basculement, et s'il n'y en a pas,
- 30 - détecter les éventuels défauts de type SD apparus sur ladite dernière section de multiplexage (DSMS) du canal de secours.

- 35 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que dès que des

défauts de type SF, relatifs à une coupure, sont détectés, une alarme de coupure est déclenchée (260) et le protocole de protection automatique de section de multiplexage est immédiatement mis en œuvre.

14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque toutes les (P) unités administratives (AU) de la trame comportent des signaux d'indication d'alarme (AIS) (233), une alarme (260) SF est déclenchée et le protocole de protection automatique de section de multiplexage est mis en œuvre.

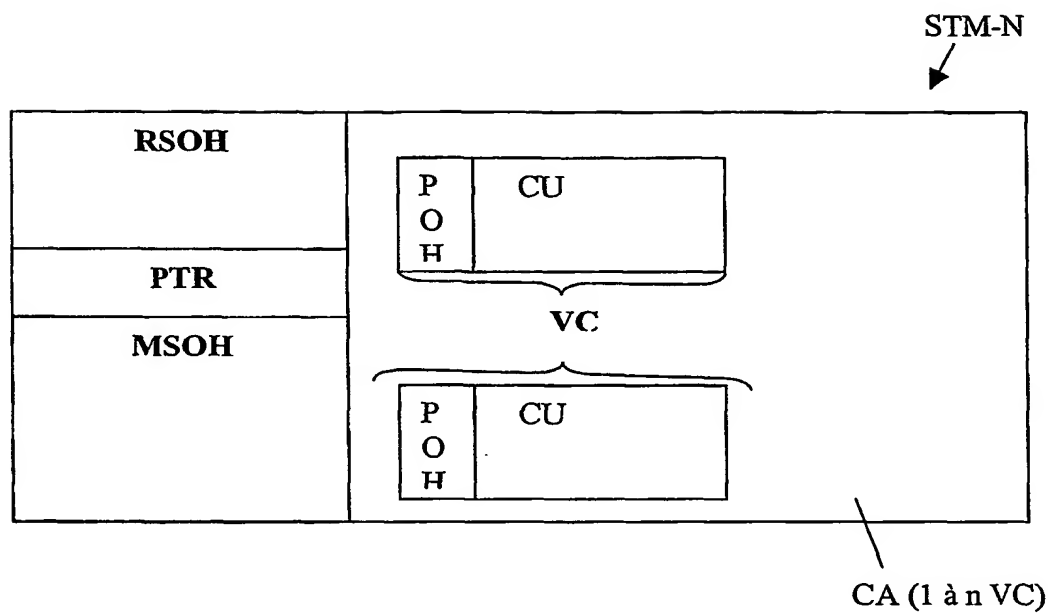


Figure 1 (Art antérieur)

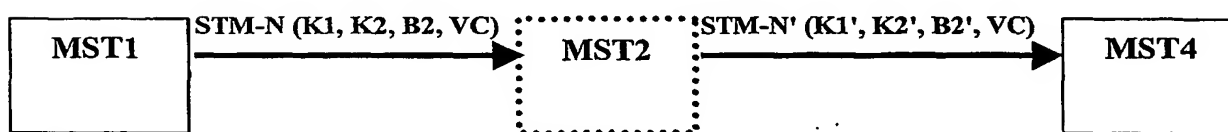


Figure 2 (Art Antérieur)

2/6

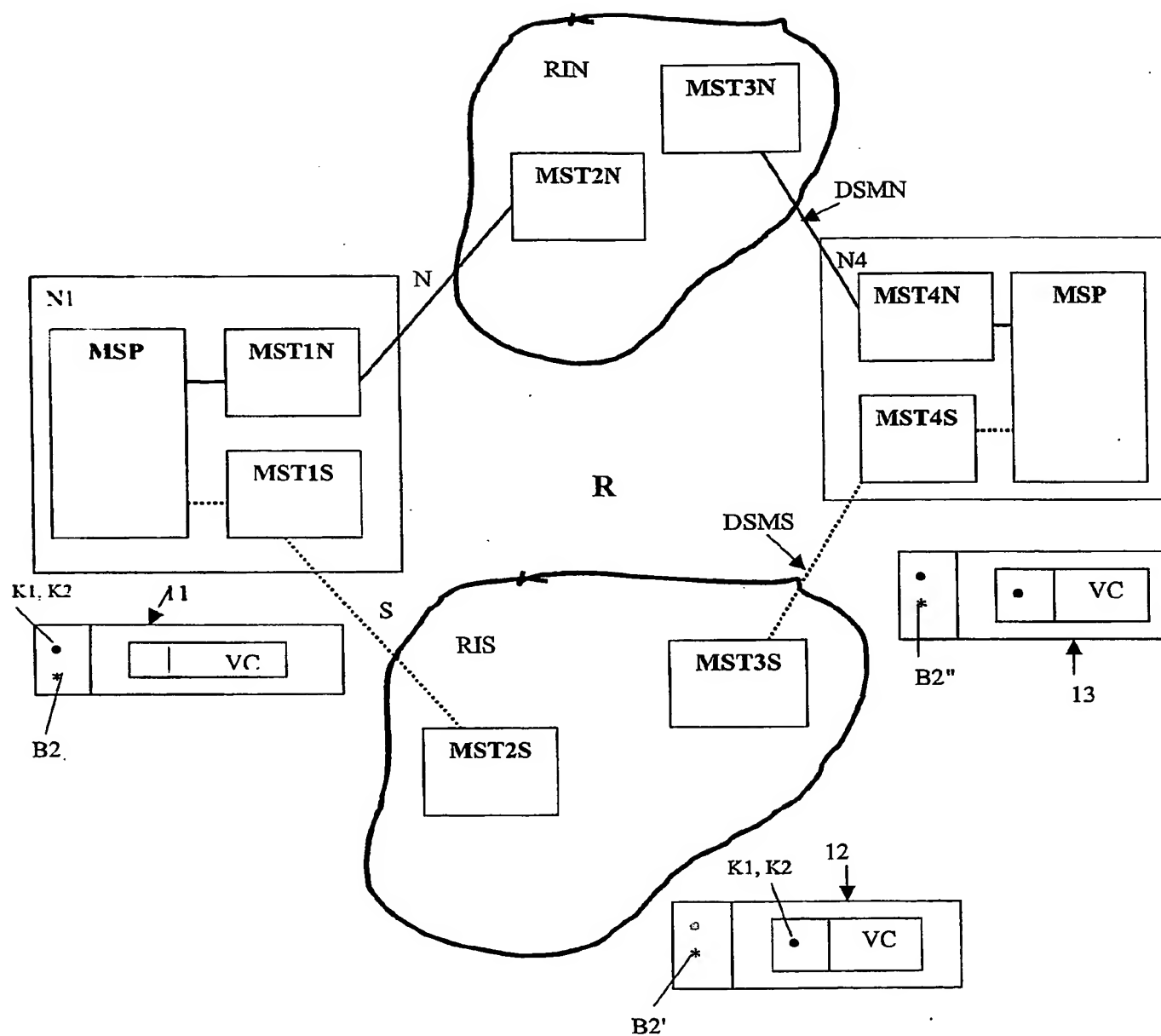


Figure 3

3/6

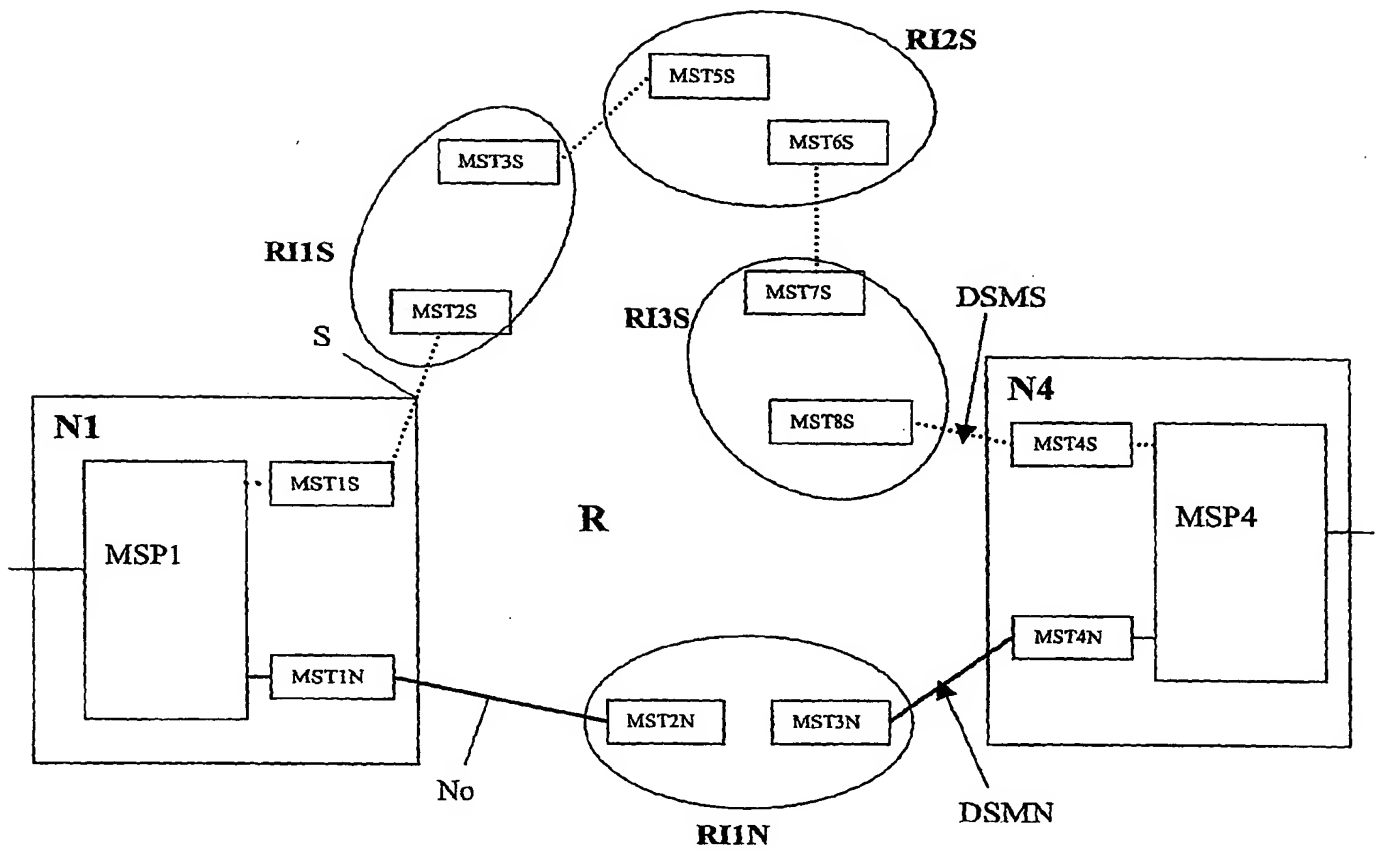


Figure 4

4/6

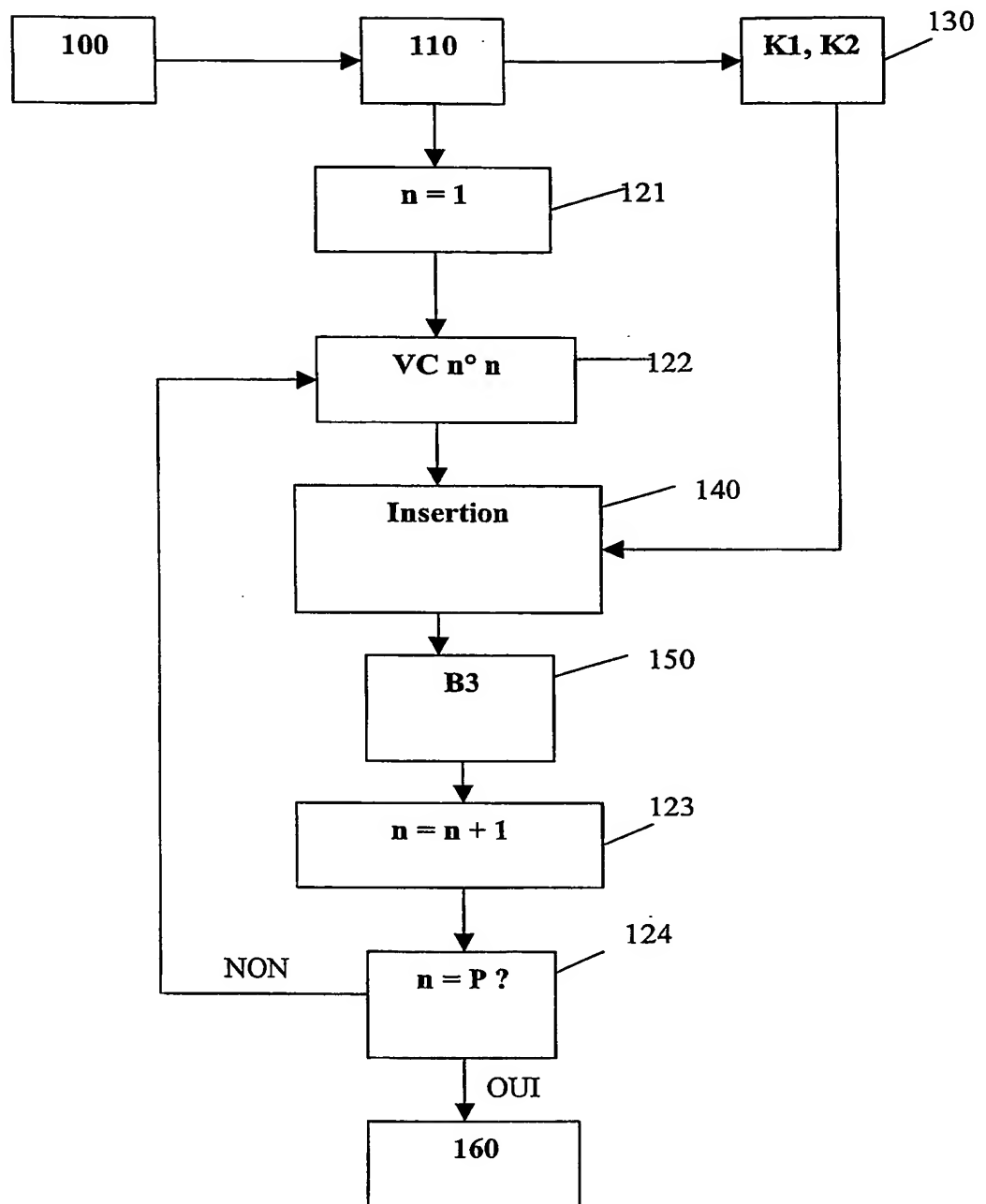


Figure 5

5/6

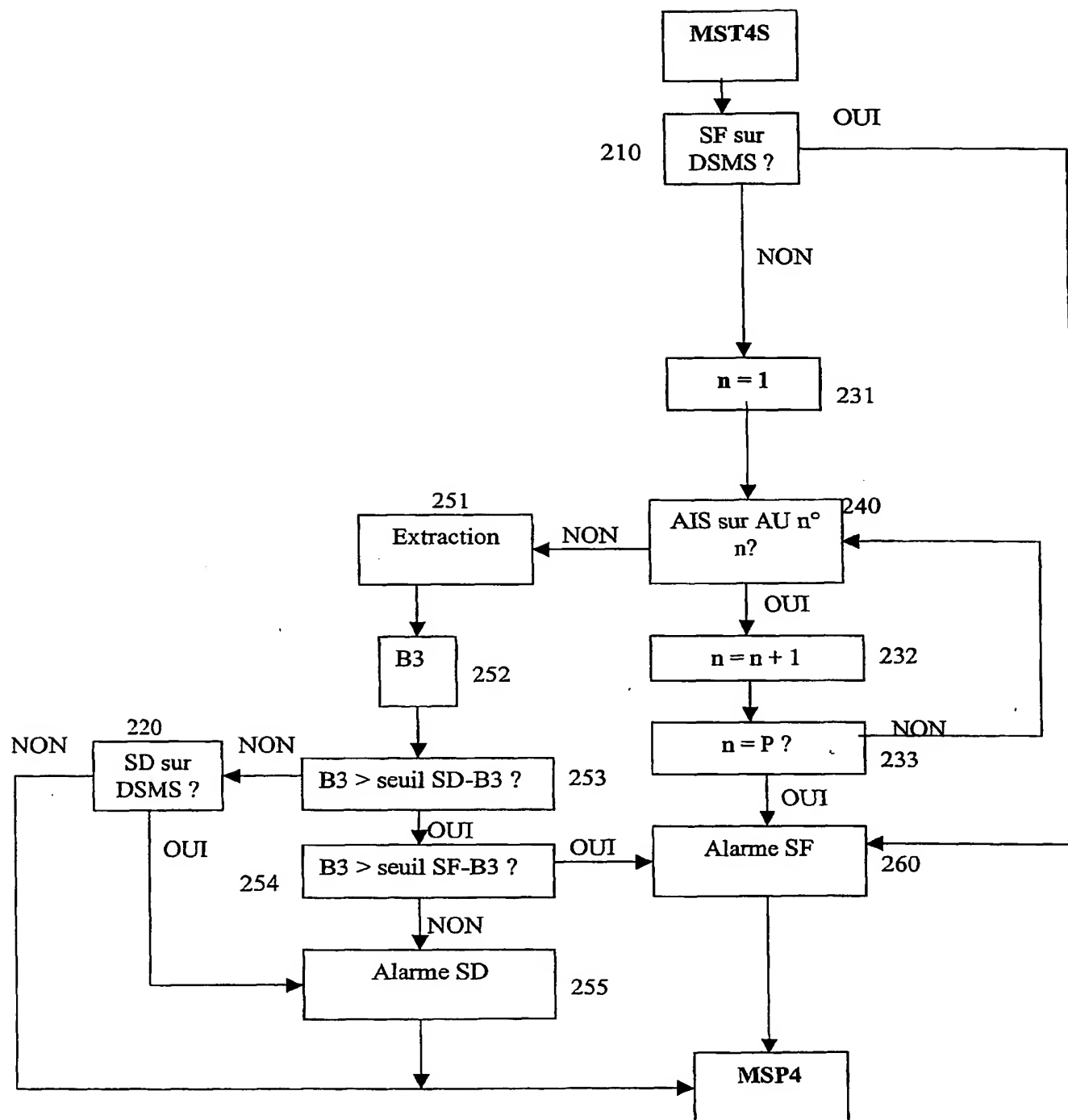


Figure 6A

6/6

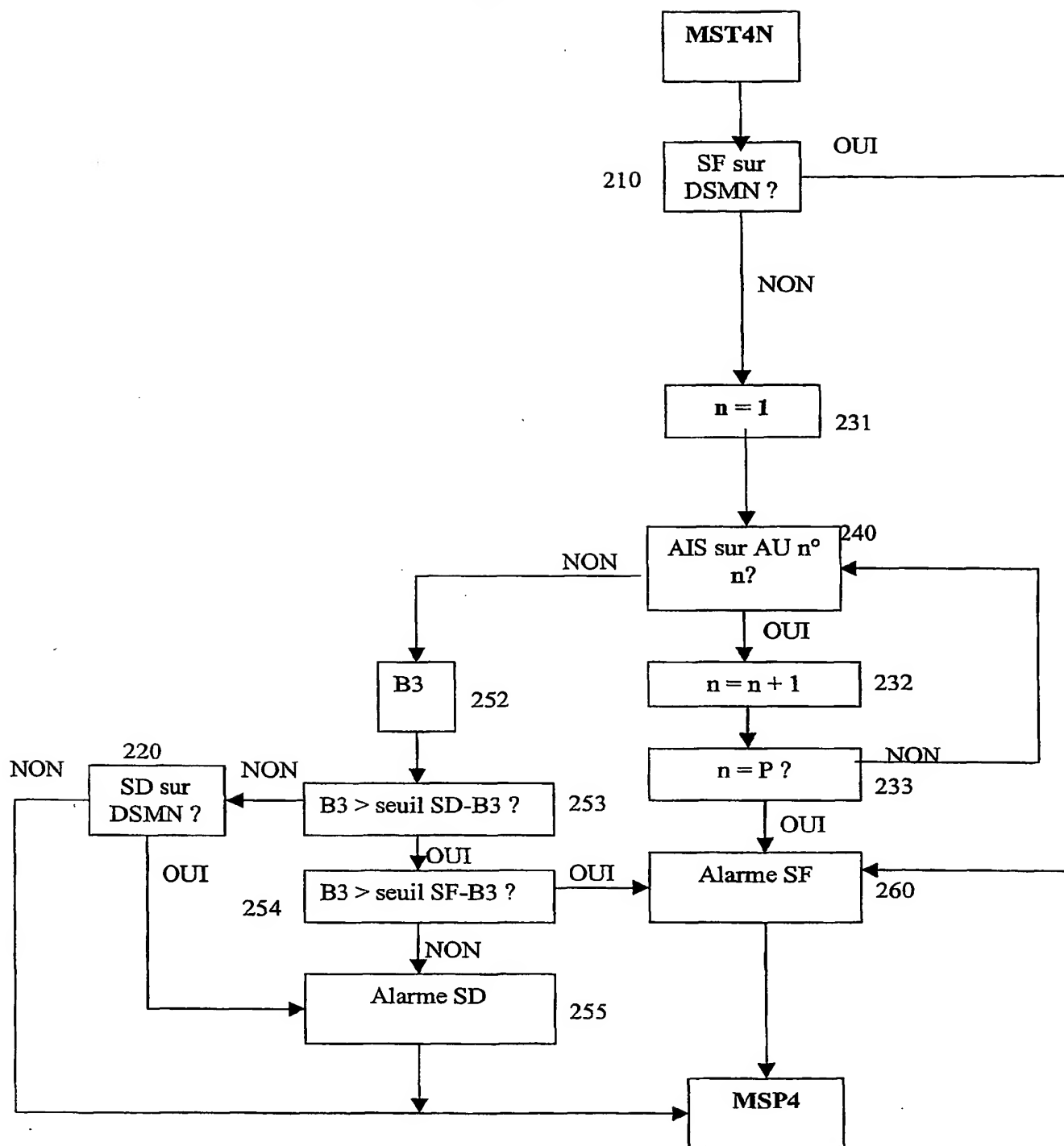


Figure 6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 03/01020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04J3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04J H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 021 112 A (SUGAWARA EIJI) 1 February 2000 (2000-02-01) abstract column 1, line 51 - line 62 column 2, line 23 - line 57 column 3, line 18 - line 34 column 7, line 51 - column 8, line 6	1-10, 13, 14
A	US 2002/009048 A1 (LOTHBERG PETER ET AL) 24 January 2002 (2002-01-24) abstract paragraph '0009!	1-14



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2003

Date of mailing of the international search report

04/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bernardini, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/01020

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6021112	A	01-02-2000	JP	10023053 A	23-01-1998
US 2002009048	A1	24-01-2002	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No

PCT/FR 03/01020

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 H04J3/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H04J H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 021 112 A (SUGAWARA EIJI) 1 février 2000 (2000-02-01) abrégé colonne 1, ligne 51 - ligne 62 colonne 2, ligne 23 - ligne 57 colonne 3, ligne 18 - ligne 34 colonne 7, ligne 51 - colonne 8, ligne 6	1-10, 13, 14
A	US 2002/009048 A1 (LOTHBERG PETER ET AL) 24 janvier 2002 (2002-01-24) abrégé alinéa '0009!	1-14

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/08/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bernardini, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux m... es de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/01020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6021112 A	01-02-2000	JP 10023053 A	23-01-1998
US 2002009048 A1	24-01-2002	AUCUN	